

**Avaliação da qualidade da água em rios da bacia hidrográfica rio do campo,  
município de Campo Mourão – PR****Evaluation of water quality in rivers of the rio do campo river basin,  
municipality of Campo Mourão - PR**

Recebimento dos originais: 07/03/2019

Aceitação para publicação: 30/04/2019

**Jefferson de Queiroz Crispim**

Doutor em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Paraná

Endereço: Comendador Norberto Marcondes, 733, Centro, Campo Mourão, PR, Brasil

E-mail: jeffersoncrispim@hotmail.com

**Cristiane Kreutz**

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão

Endereço: Via Rosalina Maria dos Santos, 1233, CEP 87301-899, Campo Mourão, PR, Brasil

E-mail: ckreutz@utfpr.edu.br

**Dener Elivelton Ciboto**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Paraná

Endereço: Comendador Norberto Marcondes, 733, Centro, Campo Mourão, PR, Brasil

E-mail: deciboto@gmail.com

**Elber Maycon Ribeiro**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Paraná

Endereço: Comendador Norberto Marcondes, 733, Centro, Campo Mourão, PR, Brasil

E-mail: elbermaycon@gmail.com

**Taila Lorena de Souza**

Graduada em Geografia pela Universidade Estadual do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Paraná

Endereço: Comendador Norberto Marcondes, 733, Centro, Campo Mourão, PR, Brasil

E-mail: tailalorenadesouza@gmail.com

**Eduardo A. Romero Sanches**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Paraná

Endereço: Comendador Norberto Marcondes, 733, Centro, Campo Mourão, PR, Brasil

E-mail: romeroaragao@gmail.com

**Éderson Vecchietti Gonçalves**

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão

Endereço: Via Rosalina Maria dos Santos, 1233, CEP 87301-899, Campo Mourão, PR, Brasil

E-mail: escliven@hotmail.com

**Letícia Scala Frâncica**

Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão

Endereço: Via Rosalina Maria dos Santos, 1233, CEP 87301-899, Campo Mourão, PR, Brasil

E-mail: leticiasfrancica@gmail.com

**José Antonio da Rocha**

Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual de Maringá

Instituição: Universidade Estadual do Paraná

Endereço: Comendador Norberto Marcondes, 733, Centro, Campo Mourão, PR, Brasil

E-mail: jrochastone@yahoo.com.br

## RESUMO

A qualidade dos recursos hídricos é diretamente proporcional à pressão que estes sofrem em decorrência do desenvolvimento sócio econômico atrelado aos usos múltiplos, que por sua vez pode ser comprometida pela poluição resultante das atividades antrópicas. Esta pesquisa avaliou a qualidade da água de três rios da bacia hidrográfica Rio do Campo, considerados rios urbanos, sendo eles: rio do Campo, rio Km119 e Km 123, por meio de caracterizações físico-químicas e determinação de traços de metais pesados. Como resultado, pode-se concluir que a concentração de metais em corpos hídricos é fortemente influenciada pela litologia da região, lixiviação natural de sistemas fluviais, tamanho e forma das bacias de drenagem, condições climáticas e prováveis ações antrópicas. Os elementos chumbo e alumínio apresentaram valores superiores ao estabelecido pela legislação ambiental brasileira vigente. Considerando os parâmetros analisados, nota-se que o rio do Campo sofre maior influência das atividades humanas, decorrentes do processo de urbanização, industrialização e uso e ocupação do solo se comparado aos rios Km 119 e Km 123.

**Palavras-chave:** metais pesados; poluição hídrica; rios urbanos

## ABSTRACT

The quality of water resources is directly proportional to the pressure they suffer as a result of socioeconomic development linked to multiple uses, which in turn can be compromised by pollution resulting from anthropic activities. This research evaluated the water quality of three rivers in the Rio do Campo river basin, considered to be urban rivers: rio do Campo, Km119 and Km 123, through physical-chemical characterization and determination of heavy metals traces. As a result, it can be concluded that the metals concentration in water bodies is strongly influenced by the region's lithology, natural leaching of river systems, size and shape of drainage basins, climatic conditions and probable anthropogenic actions. The elements lead and aluminum presented higher values than established by current Brazilian environmental legislation. Considering the analyzed parameters, it can be noticed that the Campo river suffers greater influence of the human activities, resulting from the process of urbanization, industrialization and land use and occupation compared to rivers Km 119 and Km 123.

**Keywords:** heavy metals; water pollution; urban rivers

## **1 INTRODUÇÃO**

Os recursos hídricos têm sua qualidade comprometida na razão direta do maior desenvolvimento da sociedade e o crescimento da população, o consumismo e a poluição resultante das atividades humanas tem gerado uma grande pressão sobre os recursos hídricos.

Os rios da bacia hidrográfica Rio do Campo recebem ao longo de seus cursos, despejos clandestinos, efluentes de abatedouro de aves e esgoto de duas estações de tratamento de da cidade de Campo Mourão, além disso, situa-se a sua margem um Parque Industrial, representando alto risco de poluição, além de uma carga sedimentar proveniente da agricultura, localizada a montante da bacia hidrográfica.

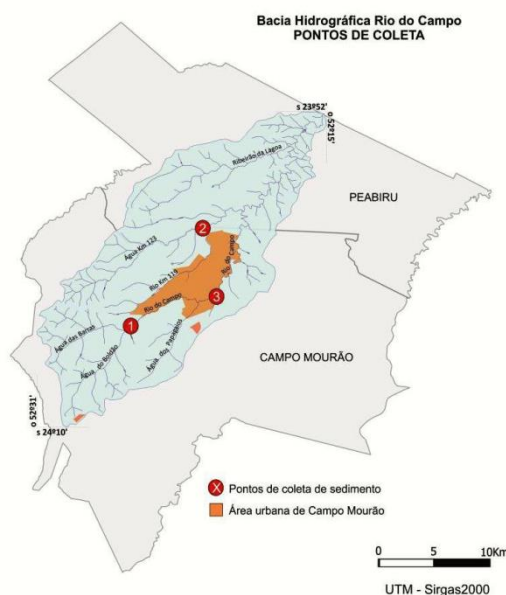
Esta pesquisa apresenta dados físico-químicos e traços de metais pesados em três rios da bacia, considerados rios urbanos, sendo eles: rio do Campo, rio Km119 e Km 123.

A pesquisa, iniciada no primeiro trimestre de 2017, é desenvolvida em parceria entre a Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e Saubern Hospitalar, uma empresa do município que financia parte da pesquisa.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA DA PESQUISA**

A Bacia Hidrográfica do Rio do Campo está situada no município de Campo Mourão, terceiro planalto paranaense, na porção média entre os rios Ivaí e Piquiri (MAACK, 2002), com uma população estimada em 91.648 habitantes (IBGE, 2013). A Bacia Hidrográfica apresenta orientação sudoeste – nordeste, fazendo parte da Bacia Hidrográfica do Rio Mourão que, por sua vez, faz parte da Bacia Hidrográfica do rio Ivaí (COLAVITE, 2008).

FIGURA 1. Localização dos rios estudados dentro da bacia hidrográfica



Fonte: CRISPIM (2017)

A caracterização da qualidade da água foi realizada através de análises físico-químicas de amostras de água coletada em oito pontos, assim denominados e distribuídos: P1, P3 e P4 (Rio do Campo); P2, P5 (rio Km 119); P6 e P7 (rio Km 123) e P8 (encontro dos rios Km 119 com Km 123). Foram realizadas três coletas entre os meses fevereiro a abril de 2017, em períodos não chuvosos e pós-precipitação.

Os parâmetros: pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, salinidade, turbidez e temperatura da água foram analisados in loco utilizando a sonda multiparamétrica YSI 6920 V2. Amostras de sedimentos do leito dos rios, nos pontos P1, P4 e P7, foram coletadas com o auxílio do Coletor de Peterson, para determinação da concentração de cádmio, chumbo e alumínio.

## 2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado dos parâmetros físico-químicos, referente aos três rios estudados, está apresentado na Tabela 1.

Dentre os parâmetros físico-químicos analisados, a temperatura da água sofreu pouca alteração, com valores entre 21,7 a 23,8 °C, devido as coletas terem ocorrido entre o verão e outono no hemisfério sul. O oxigênio dissolvido (OD) variou de 2,6 a 7,5 mg.L<sup>-1</sup>. O OD sofreu redução na última coleta devido a precipitação pluviométrica ocorrida no dia anterior, aumentando o aporte de material de origem alóctone ao rio, elevando a turbidez e sólidos totais. Araújo et. al. (2004) afirmam que o oxigênio é utilizado como principal parâmetro de qualidade da água e serve para determinar o impacto de poluentes sobre os corpos da água, uma vez que seu consumo é dado pela

oxidação da matéria orgânica e sedimentos. Logo, quanto maior sua concentração melhor a qualidade da água.

TABELA 1 - parâmetros físico-químicos dos corpos hídricos analisados

M.A	Parâmetros	Rio do Campo	Rio Km 119	Rio Km 123	CONAM A 357/05
1	Vazão ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	2,60	1,27	-	-
	pH	6,3	7,2	7,7	6,0 a 9,0
	Sólidos Totais ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	-	-	-	-
	OD ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	7,35	7,17	6,57	>5
	Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ )	21,6	21,6	21,6	<100
	Turbidez (NTU)	15,1	15,0	12,1	<100
	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	21,8	22,8	23,2	-
2	Vazão ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	2,90	1,55	0,35	-
	pH	6,0	6,5	6,3	6,0 a 9,0
	Sólidos Totais ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	20,0	11,0	42,0	-
	OD ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	7,5	7,73	7,28	>5
	Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ )	23,0	36,5	45,5	<100
	Turbidez (NTU)	12,0	12,2	10,1	<100
3	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	22,8	23,8	21,7	-
	Vazão ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	-	1,42	0,45	-
	pH	7,7	7,8	7,8	6,0 a 9,0
	Sólidos Totais ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	525,3	163,0	185,0	-
	OD ( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	2,60	3,86	5,53	>5
	Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ )	19,3	25,5	13,75	<100
	Turbidez (NTU)	1.095	35,3	42,4	<100
	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	22,3	22,7	21,8	-

Legenda: M.A (mês de amostragem)

Fonte: CRISPIM (2017)

A média para as concentrações de Chumbo (Cd), Cádmiio (Pb) e Alumínio (Al) das amostras de sedimentos dos rios do Campo e Km 123 são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - parâmetros físico-químicos dos corpos hídricos analisados

M.A	Metais (mg.kg <sup>-1</sup> )	Rio do Campo	Rio Km 123	CONAMA 344/04 (mg.kg <sup>-1</sup> )
1	Cd	<1,00	<1,00	0,001
	Pb	6,23	3,39	0,01
	Al	20,85	23,64	0,1
2	Cd	<1,00	<1,00	0,001
	Pb	5,31	2,84	0,01
	Al	21,28	13,2	0,1
3	Cd	<1,00	<1,00	0,001
	Pb	9,51	2,56	0,01
	Al	37,7	5,49	0,1

Legenda: M.A (mês de amostragem)

Fonte: CRISPIM (2017)

Baseados nos dados encontrados, calculou se a média de ocorrência em mg.kg<sup>-1</sup> dos metais pesquisados, além dos valores máximos permissíveis (VMP) descritos na resolução 344/2004 do CONAMA. O rio 119 não foi incluído na Tabela 2 devido a dificuldades para coleta de materiais para análise.

### 3 CONCLUSÃO

A concentração de metais em corpos hídricos é fortemente influenciada pela litologia da região, lixiviação natural de sistemas fluviais, tamanho e forma das bacias de drenagem, condições climáticas e prováveis ações antrópicas.

Quanto ao manejo do solo foi verificado que o sistema de plantio direto, prática adotada no final da década de 1980, é mantido pela maioria dos agricultores. Os terraços e curvas de nível atualmente não estão sendo mantidos em todas as propriedades que margeiam os rios da bacia, com

a presença de vários pontos de erosão laminar e ravinas, provocando assoreamento em alguns pontos.

Os elementos chumbo e alumínio apresentaram valores superiores ao estabelecido pela legislação ambiental brasileira vigente.

Considerando os parâmetros pH e OD, nota-se que o rio do Campo sofre maior influência das atividades humanas, decorrentes do processo de urbanização, industrialização e uso e ocupação do solo, tendo em vista que o valor de pH não atende a faixa ideal (entre 6,0 a 9,0) fixada pela legislação e a concentração de OD foi inferior se comparada aos rios Km 119 e Km 123.

### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. C. de S.; SALLES, P. S. B. de A.; SAITO, C. H. “Desenvolvimento tecnológico e metodológico para medição entre usuários e comitês de bacia hidrográfica”. Brasília: Departamento de Ecologia. Editora da UNB, 2004.

COLAVITE, A. P. “Cartografia aplicada à análise ambiental da bacia hidrográfica do Rio do Campo - PR.” Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Planejamento e Gerenciamento Urbano e Rural) – Curso de Pós-Graduação em Planejamento e Gerenciamento Urbano e Rural, Maringá, 2008.

IBGE. Estimativas populacionais do Brasil, grandes regiões, unidades da federação e municípios. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013

MAACK, R. “Geografia física do Estado do Paraná.” 3ªed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.